

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-279782

(43)Date of publication of application : 20.10.1998

(51)Int.Cl. C08L 63/02
C08L 63/00
H01L 23/29
H01L 23/31

(21)Application number : 09-089829

(71)Applicant : SUMITOMO CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 08.04.1997

(72)Inventor : ARAI NORIYUKI
TAKEMURA KAZUKI

(54) EPOXY RESIN COMPOSITION AND RESIN-SEALED SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain the subject composition effective for imparting a semiconductor device with high-temperature reliability and flame-retardancy when used for the sealing of the semiconductor by including a specific epoxy resin, aluminum hydroxide, etc., as essential components.

SOLUTION: This composition contains (A) an epoxy resin (preferably a biphenyl-type epoxy resin consisting of a crystalline epoxy resin having a melt viscosity of ≤ 0.5 poise at 150°C), (B) a phenolic epoxy hardener (e.g. phenolic novolak resin), (C) a cure accelerator (e.g. organic phosphine compound), (D) aluminum hydroxide and (E) silica as essential components. The amount of the component B is preferably 0.7-1.2 equivalent based on the component A, that of the component D is preferably 50-300 pts.wt. based on 100 pts.wt. of the component A and the sum of the components E and D is preferably 80-90 wt.% based on the total composition.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-279782 ✓

(43) 公開日 平成10年(1998)10月20日

(51) Int.Cl.⁶
C 0 8 L 63/02
63/00
H 0 1 L 23/29
23/31

識別記号

F I
C 0 8 L 63/02
63/00 B
H 0 1 L 23/30 R

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-89829
(22) 出願日 平成9年(1997)4月8日

(71) 出願人 000002093
住友化学工業株式会社
大阪府大阪市中央区北浜4丁目5番33号
(72) 発明者 新井 規之
茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内
(72) 発明者 竹村 一樹
茨城県つくば市北原6 住友化学工業株式
会社内
(74) 代理人 弁理士 久保山 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物および樹脂封止型半導体装置

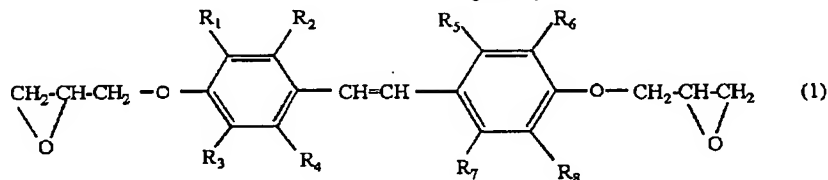
(57) 【要約】

【課題】 それを用いて半導体を封止した場合、高温での信頼性低下が少なく、かつ難燃性に優れる半導体装置を与える、エポキシ樹脂組成物およびそれを用いた樹脂封止型半導体装置を提供すること。

【解決手段】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール系エポキシ硬化剤、(C) 硬化促進剤、(D) 水酸化アルミニウム、および(E) シリカを必須成分とするエポキシ樹脂組成物およびそのエポキシ樹脂組成物で半導体を封止してなる樹脂封止型半導体装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール系エポキシ硬化剤、(C) 硬化促進剤、(D) 水酸化アルミニウム、および(E) シリカを必須成分とするエポキシ樹脂組成物。



(ここで、R₁~R₈はそれぞれ独立に炭素数1~6の鎖状または環状アルキル基、水素原子またはハロゲン原子を示す。炭素-炭素二重結合に結合している二つのアリール基は互いに同じではない。)で表される、スチルベ

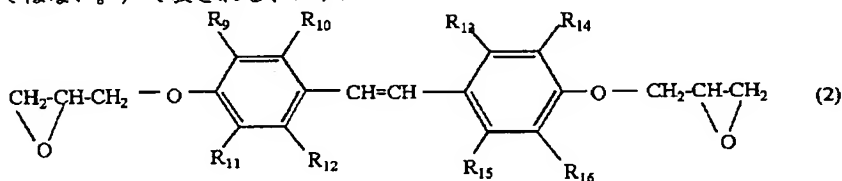
【請求項2】 (A) 成分が150℃における熔融粘度が0.5ポイズ以下の結晶性エポキシ樹脂である請求項1記載のエポキシ樹脂組成物。

【請求項3】 (A) 成分が、一般式(1)

【化1】

ン系エポキシ樹脂の一種もしくは二種以上の化合物、またはこれと一般式(2)

【化2】



(ここで、R₉~R₁₆は、それぞれ独立に、炭素数1~6の鎖状または環状アルキル基、水素原子またはハロゲン原子を示す。炭素-炭素二重結合に結合している二つのアリール基は互いに同じである。)で表される、スチルベン系エポキシ樹脂の一種もしくは二種以上の化合物を必須成分とするものである請求項1または2記載のエポキシ樹脂組成物。

【請求項4】 請求項1、2または3記載のエポキシ樹脂組成物で半導体を封止してなる樹脂封止型半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、特に、難燃性に優れる電子部品の封止用として有用なエポキシ樹脂組成物およびそれを用いた樹脂封止型半導体装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、LSI、IC、トランジスタ等、半導体の封止には、経済的に有用なエポキシ樹脂組成物のトランスファーモールドが行われている。一方、半導体などの電子部品にはUL規格により難燃性の付与が義務づけられており、このため封止材には通常、臭素化合物および三酸化アンチモン等の難燃剤が添加されている。しかしながら、これらの難燃剤を添加した封止材で半導体を封止した場合、高温放置下における信頼性の低下が問題になってきた。これは、自動車のエンジン回りなどにICが使用されるようになって、問題視されてきたこと

である。この信頼性の低下は、臭素化合物および三酸化アンチモンが金線を腐蝕するためと考えられている。また、環境に対する影響からも、臭素化合物を含まない難燃剤の開発が注目を浴びている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、それを用いて半導体を封止した場合、高温での信頼性低下が少なく、かつ難燃性に優れる半導体装置を与える、エポキシ樹脂組成物およびそれを用いた樹脂封止型半導体装置を提供することにある。

【0004】

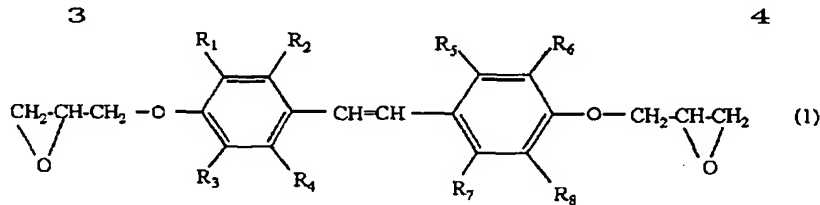
【課題を解決するための手段】このような事情に鑑み、本発明者らは、鋭意検討した結果、特定のエポキシ樹脂、水酸化アルミニウム等を必須成分としてなる樹脂組成物が上記目的に適することを見出し、本発明を完成した。すなわち、本発明は次のとおりである。

(1) (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール系エポキシ硬化剤、(C) 硬化促進剤、(D) 水酸化アルミニウム、および(E) シリカを必須成分とするエポキシ樹脂組成物。

(2) (A) 成分が150℃における熔融粘度が0.5ポイズ以下の結晶性エポキシ樹脂である上記1記載のエポキシ樹脂組成物。

(3) (A) 成分が、一般式(1)

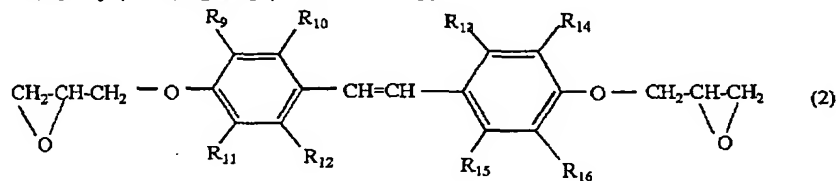
【化3】



(ここで、 $R_1 \sim R_8$ はそれぞれ独立に炭素数1~6の鎖状または環状アルキル基、水素原子またはハロゲン原子を示す。炭素-炭素二重結合に結合している二つのアリール基は互いに同じではない。)で表される、スチルベ

ン系エポキシ樹脂の一種もしくは二種以上の化合物、またはこれと一般式(2)

【化4】



(ここで、 $R_9 \sim R_{16}$ は、それぞれ独立に、炭素数1~6の鎖状または環状アルキル基、水素原子またはハロゲン原子を示す。炭素-炭素二重結合に結合している二つのアリール基は互いに同じである。)で表される、スチルベン系エポキシ樹脂の一種もしくは二種以上の化合物を必須成分とするものである上記1または2記載のエポキシ樹脂組成物。

(4) 上記1、2または3記載のエポキシ樹脂組成物で半導体を封止してなる樹脂封止型半導体装置。

【0005】本発明に用いられるエポキシ樹脂は分子内にエポキシ基を2個以上有するものであれば特に限定されないが、信頼性の点から、クレゾールノボラック型のエポキシ樹脂や、ビフェニル型のエポキシ樹脂、前記一般式(1)または(2)で表されるエポキシ樹脂が好ましい。特に、150℃における熔融粘度が0.5ポイズ以下の結晶性エポキシ樹脂であるビフェニル型のエポキシ樹脂や、一般式(1)または(2)で表されるエポキシ樹脂などを用いた場合は、成型物のガラス転移温度が低くなるため、従来のような臭素化合物および三酸化アンチモンを難燃剤として用いた場合、これらの難燃剤が高温放置下において流動性を有しやすく、その結果として金線の腐食を引き起こすことが知られている。本発明の樹脂組成物は、金線の腐食を引き起こす難燃剤を用いないためこのようなガラス転移温度が低い樹脂系に対して特に有効である。

【0006】本発明で用いられるビフェニル型のエポキシ樹脂としては、例えば、4,4'-ビスヒドロキシビフェニル、4,4'-ビスヒドロキシ-3,3',5,5'-тетラメチルビフェニルがあげられる。本発明で用いられる前記一般式(1)または(2)で表されるエポキシ樹脂の置換基 $R_1 \sim R_{16}$ を具体的に例示すると、それぞれメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、アミル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基(各異性体を含む)、塩素原子および臭素原子等があげられる。中でも製品の熔融粘度の

低さや原料の入手の容易さからメチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基が好ましい。

【0007】本発明で用いられる一般式(1)のエポキシ樹脂の原料となる、炭素-炭素二重結合に結合している二つのアリール基が互いに同じではないスチルベン系フェノール類の具体例としては、4,4'-ジヒドロキシ-3-メチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3-エチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3-プロピルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3-アミルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3-ヘキシルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-2,3-ジメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-2,6-ジメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-2,3'-ジメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3',5-トリメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-2',3,5-トリメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-2',3,3',5-テトラメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-2',3,5,6'-テトラメチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3'-メチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-5,3'-ジメチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3',6-ジメチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-5-エチル-3'-メチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3'-メチル-5-プロピルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-5-ブチル-3'-メチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-5-アミル-3'-メチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-5-ヘキシル-3'-メチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-5-シクロヘキシル-3'-メチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3',5,5'-トリメチルスチルベン、3-*t*-ブチル-2,4'-ジヒドロキシ-3',5',6-トリメチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3',5',6-トリメチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3',5,-ジメチル-5'-プロピルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3',6,-ジメチル-5'-プロピルスチルベン等(置換位置の異なる異性体を含む)が例示できるが、

合成の容易さ、性能、原料の価格の面から3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3',5,5'-トリメチルスチルベン、3-*t*-ブチル-2,4'-ジヒドロキシ-3',5',6-トリメチルスチルベン、3-*t*-ブチル-4,4'-ジヒドロキシ-3',5',6-トリメチルスチルベンが特に好ましい。

【0008】一般式(2)のエポキシ樹脂の原料となるスチルベン系フェノール類の具体例としては、4,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジメチルスチルベン、3,3'-ジエチル-4,4'-ジヒドロキシスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジプロピルスチルベン、3,3'-ジアミル-4,4'-ジヒドロキシスチルベン、3,3'-ジヘキシル-4,4'-ジヒドロキシスチルベン、3,3'-ジシクロヘキシル-4,4'-ジヒドロキシスチルベン、2,2'-ジヒドロキシ-3,3',5,5'-テトラメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3',5,5'-テトラメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチル-5,5'-ジメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチル-6,6'-ジメチルスチルベン、2,2'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチル-6,6'-ジメチルスチルベン、2,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチル-6,6'-ジメチルスチルベン等(置換位置の異なる異性体を含む)が例示できるが、中でも合成の容易さ、性能、原料の価格の面から2,2'-ジヒドロキシ-3,3',5,5'-テトラメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3',5,5'-テトラメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチル-5,5'-ジメチルスチルベン、4,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチル-6,6'-ジメチルスチルベン、2,2'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチル-6,6'-ジメチルスチルベン、2,4'-ジヒドロキシ-3,3'-ジ-*t*-ブチル-6,6'-ジメチルスチルベンが特に好ましい。一般式(1)または(2)で表されるエポキシ樹脂は、これらのフェノールをグリシジルエーテル化することによって得ることができる。例えば、フェノール類とエピハロヒドリンとを、苛性ソーダ等のアルカリの存在下で反応させる方法である。特に、高純度品を得る場合には、特開昭60-31517号の様に、非プロトン性溶媒下の反応が好適である。

【0009】本発明で使用するフェノール系エポキシ硬化剤を例示すると、多価フェノール類としてフェノール、*o*-クレゾール、カテコール等のフェノール類やヒドロキシナフタレン、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール類とホルムアルデヒド等のアルデヒド類との反応生成物であるポリフェノール系やポリナフトール系ノボラック樹脂類、フェノール、クレゾール、メチル-*t*-ブチルフェノール等のフェノール類とヒドロキシベンズアルデヒド等の芳香族アルデヒド類との縮合により得られたトリチル骨格含有ポリフェノール類、トリチル骨格含有ポリフェノール類とホルムアルデヒド類との反応生成物であるトリチル骨格含有ポリフェノール系ノボラック類、フェノール、*o*-クレゾール、カテコール等のフェ

ノール類やヒドロキシナフタレン、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール類とキシリレンジクロリドやビス(ヒドロキシメチル)ベンゼン等類との反応生成物であるポリアラールキルフェノール樹脂類やポリアラールキルナフトール樹脂類、フェノール、*o*-クレゾール、カテコール等のフェノール類やヒドロキシナフタレン、ジヒドロキシナフタレン等のナフトール類と、ジシクロペンタジエンやリモネン等の不飽和脂環式炭化水素類との反応生成物である脂環式炭化水素含有ポリフェノール樹脂類やポリナフトール樹脂類、脂環式炭化水素含有ポリフェノール樹脂類やポリナフトール樹脂類とホルムアルデヒド類との反応生成物である脂環式炭化水素含有ポリフェノールノボラック樹脂類やポリナフトールノボラック樹脂類、

【0010】フロログリシン、トリス-(4-ヒドロキシフェニル)-メタン、1,1,2,2-テトラキス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1,3-ビス[ビス(4-ヒドロキシフェニル)メチル]ベンゼン、1,4-ビス[ビス(4-ヒドロキシフェニル)メチル]ベンゼン等を基本骨格とする三価以上のフェノール類やカリクサレン等の環状フェノール類、フェノール類と芳香族カルボニル化合物との縮合反応により得られる多価フェノール等が例示できる。中でも、フェノール系ノボラック樹脂、ナフトール系ノボラック樹脂、フェノール系アラールキル樹脂、ナフトール系アラールキル樹脂、トリチル骨格含有ポリフェノール類、トリチル骨格含有ポリフェノールノボラック樹脂類、類脂環式炭化水素含有ポリフェノール樹脂、脂環式炭化水素含有ポリナフトール樹脂が硬化性及び耐湿性の点から好ましく用いられる。これらの硬化剤は1種または2種以上を併用して用いてもかまわない。

【0011】また、必要に応じて下記の二価のビスフェノールを添加することも可能である。この様なフェノール化合物としては、ビスフェノールA、ビスフェノールF、ヒドロキノ、レゾルシン、ジヒドロキシナフタレン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ブタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ペンタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ヘキサン、1,3,3-トリメチル-1-*m*-ヒドロキシフェニルインゲン-5または7-オール、ビス(4-ヒドロキシフェニル)メンタン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)ジシクロペンタン、4,4'-ジヒドロキシベンゾフェノン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)エーテル、ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)エーテル、ビス(3,5-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)エーテル、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)スルフィド、ビス(3,5-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホン、ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)スルホン、ビス(3,5-ジメチル-4

ーヒドロキシフェニル)スルホン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、1,1-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)シクロヘキサン、1,1-ビス(3,5-ジメチル-4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、4,4'-ジヒドロキシビフェニル、4,4'-ジヒドロキシ-3,3',5,5'-тетрамチルビフェニル、ビス(ヒドロキシナフチル)メタン、1,1'-ビナフトール、1,1'-ビス(3-*t*-ブチル-6-メチル-4-ヒドロキシフェニル)ブタン等の二価フェノール類またはテトラブ

ロムビスフェノールA等のハロゲン化ビスフェノール類等が例示される。
 【0012】上記フェノール類の他にマレイン酸、フタル酸、ナジク酸、メチル-тетラヒドロフタル酸、メチルナジク酸等のポリカルボン酸およびその無水物、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホン、ジアミノジフェニルエーテル、フェニレンジアミン、ジアミノジシクロヘキシルメタン、キシリレンジアミン、トルエンジアミン、ジアミノシクロヘキサン、ジクロロ-ジアミノジフェニルメタン(それぞれ異性体を含む)、エチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン等のポリアミン化合物、さらにはジシアンジアミド、テトラメチルグアニジン等、エポキシ基と反応可能な活性水素含有化合物を必要に応じて使用することができる。

【0013】エポキシ樹脂に対するエポキシ硬化剤の配合割合は、0.7~1.2当量が良く、さらには等量配合が好ましい。これらの配合が等量配合から極端にずれると、耐湿性、硬化性等が低下するので好ましくない。

【0014】本発明における(C)成分である硬化促進剤について例示すると、トリフェニルホスフィン、トリ-4-メチルフェニルホスフィン、トリ-4-メトキシフェニルホスフィン、トリブチルホスフィン、トリオクチルホスフィン、トリ-2-シアノエチルホスフィン等の有機ホスフィン化合物およびこれらのテトラフェニルボレート塩、トリブチルアミン、トリエチルアミン、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7、トリアミルアミン等の三級アミン、塩化ベンジルトリメチルアンモニウム、水酸化ベンジルトリメチルアンモニウム、トリエチルアンモニウムテトラフェニルボレート等の四級アンモニウム塩、イミダゾール類等が例示されるが、これらに限定されるものではない。これらの中でも、有機ホスフィン化合物、1,8-ジアザビシクロ(5,4,0)ウンデセン-7、イミダゾール類が耐湿性及び硬化性の点から好ましく、中でもトリフェニルホスフィンが特に好ましい。

【0015】また、本発明における(D)成分である水酸化アルミニウムとしてはその粒径は特に制限されるものではないが、通常0.5~100 μ mのものが用いられる。また、結晶形態は特に限定されるものではない。これらの水酸化アルミニウムの使用に際し、必要に応じて表面処理を行ってもよい。表面処理を行う薬剤は本発明の特性を損なわない限り特に限定されるものではない

が、一般的にはシランカップリング剤、チタネートカップリング剤、アルミネートカップリング剤等の各種カップリング剤、シリル化剤、ステアリン酸、オレイン酸等の脂肪酸、ならびにこれらの脂肪酸の金属塩、ステアリン酸ブチル等の脂肪酸エステル、アルキルリン酸エステルならびにその金属塩等の当該分野において公知の表面処理剤が用いられる。水酸化アルミニウムの配合割合は、エポキシ樹脂100重量部に対し50~300重量部であり、好ましくは70~150重量部である。水酸化アルミニウム充填量が50重量部より少ない場合は難燃性に劣り、また、300重量部を超える場合は成形性に問題を生ずる。

【0016】また、本発明における(E)成分であるシリカとしては、球状粉末、破碎状粉末のものが用いられる。球状粉末の形状は鋭利な角を持たないアスペクト比1.0~1.2の実質的な球形であれば良い。溶射法やゾル-ゲル法で作製された市販球状シリカ粉末程度の球形度を持つものが好ましいが、これらより真球に近い物はさらに好ましい。また、球形化処理が困難な場合には微粉末化してからメカノケミカル的手法によりバインダーを加えて球形化することによっても球状粉末が得られる。

【0017】破碎状粉末の形状は角を持つ多面体等の異形体であれば良い。中でも合成あるいは天然の石英塊を粉碎して得られる非晶性または結晶性の石英破碎状粉末が適し、具体的には熔融破碎シリカ等が好適である。シリカの配合量は、水酸化アルミニウムと合わせて樹脂組成物全体の80~90wt%になるように配合するのが好ましい。シリカと水酸化アルミニウムとの合計量が80wt%より少ないと、成型物の耐湿性に問題が生じ、また、90wt%より多い場合は流動性が低下し、成形が不可能になる。なお、このときのシリカの球状粉末、破碎状粉末の配合割合は任意のものをを用いることができるが、球状粉末100重量部に対して0~20が好ましい。これ以上、破碎状粉末シリカの配合量が増えると、流動性が低下し好ましくない。本発明において、その他必要に応じて天然ワックス、合成ワックス、高級脂肪酸及びその金属塩類、若しくはパラフィン等の離型剤あるいはカーボンブラックのような着色剤、さらに、シランカップリング剤等の表面処理剤等を添加してもよい。本発明によるエポキシ樹脂組成物を用いて半導体等、電子部品を封止し、樹脂封止型半導体装置を製作するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド、インジェクションモールド等の従来から公知の成形法により硬化成形すればよい。

【0018】

【実施例】以下に本発明の実施例を示すが、本発明はこれに限定されるものではない。例中、エポキシ当量とは、エポキシ基1個あたりのエポキシ樹脂の分子量で定義される。

【0019】混練物、硬化成形物の評価は、以下のとおりである。

・スパイラルフロー：EMMI-1-66に準じて175℃/70kg/cm²の条件で行った。

・難燃性試験：5"×1/2"×1/16"の試験片を175℃にて成形し、180℃×5時間の条件で後硬化を行い、UL94規格に基づいて難燃性を評価した。

【0020】参考例1

フラスコに2, 6-キシレンオール（以下26XYと略す。）195.5g（0.16mol）、2-tert-ブチル-5-メチルフェノール65.7g（0.4mol）、クロロアセトアルデヒド水溶液174.4g（1.0mol）をR.H.Siebel, Liebig's Ann, Chem. 730, 31（1969）の方法に準じてスチルベンビスフェノール208gを得た。次にこのスチルベンビスフェノールを特公平7-91360の方法に準じてエポキシ化を行い目的物を得た。このものの融点は110～130℃、エポキシ当量は208g/eq、溶解粘度は150℃で0.1ポイズであった。

【0021】実施例1～4および比較例1～3

合成例1で得られたエポキシ樹脂、ビフェニル型エポキ

シ樹脂（商品名YX-4000、油化シェルエポキシ（株）製）、硬化剤としてアラキルフェノールノボラック（商品名ミレックスXL-4L、三井東圧化学工業製）、硬化促進剤としてトリフェニルホスフィン、水酸化アルミニウム、シリカ（シリカのグレードおよび配合は下記に示す）、離型剤としてカルナバワックス、カップリング剤（商品名SH-6040、東レダウコーニングシリコーン製）を表1に示した量（g）で配合し、ロールで加熱混練後トランスファー成形を行った。さらに、硬化成形物の物性を表1に示す。

【0022】熔融シリカのグレードと配合

- 1、商品名アドマティンS0-C2：球状シリカ（平均粒径0.4μm）（株）アドマテック製、
 - 2、商品名シラスター MK-06：球状シリカ（平均粒径4.9μm）日本化学工業（株）製、
 - 3、商品名マセカ SE-40：球状シリカ（平均粒径40.4μm）徳山曹達（株）製、
- 上記1～3シリカをそれぞれ重量比にして12：20：68の配合で混合して使用した。

【0023】

【表1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	比較例 1	比較例 2
	参考例1で得た樹脂	100	100	100	100		100	
配 合	YX-4000					100		100
	ミレックスXL-4L	80.5	80.5	80.5	80.5	88.0	80.5	88.0
	トリフェニルホスフィン	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
	カルナバワックス	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28	3.28
	SH-6040	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36	4.36
	水酸化アルミニウム	132.4	158.9	238.3	317.7	330.9	0	0
物 性	シリカ	1191.5	1165.0	1085.7	1006.1	1047.8	1323.9	1378.7
	スパイラルフロー (inch)	29.5	24	22.5	22.0	22.3	30.0	30.5
	難燃性	burn	V-1	V-0	V-0	V-0	burn	burn

【0024】

【発明の効果】本発明のエポキシ樹脂組成物は、臭素化合物および三酸化アンチモン等の難燃剤を用いた場合のように、高温放置下において金線腐食などの不良を引き

起こすことなく、難燃性に優れており、本発明の樹脂封止型半導体装置は高温での信頼性低下が少なく、かつ難燃性に優れている。